

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-143401

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl.

G06F 11/34

G06F 15/00

(21)Application number : 08-302865

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 14.11.1996

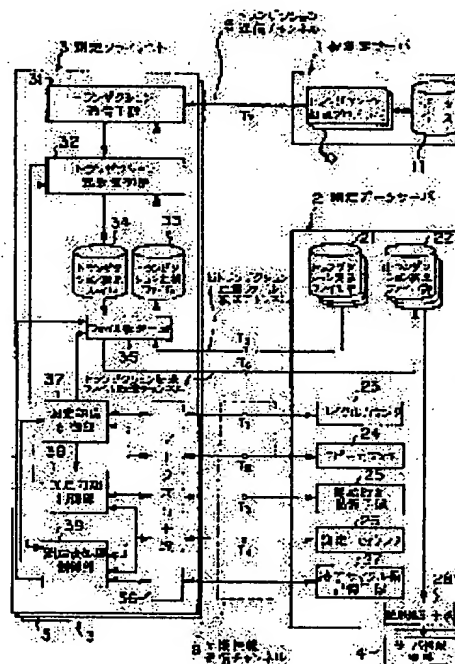
(72)Inventor : SHINDO MIKIO

## (54) SERVER PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent transmission capacity from being limited by the processing performance of a measurement client by calculating the transmission of a transaction and response time to it by a transaction activation control part provided in the respective measurement clients.

**SOLUTION:** In the respective measurement clients 3, the respective transaction activation control parts 32 read the definition information of the transaction transmitted from a transaction definition file 33, prepare the transaction, deliver it to a transaction communication means 31 and store the time as the transmission time. Also, the transmission time of the transaction is subtracted from the reception time of response data from a server 1 to be measured received through the transaction communication means 31 and processing time (response time) required for the processing of the transaction is calculated. Then, the data of the response time are stored in a transaction result file 34 along with the response data to the transaction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.11.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2917939

[Date of registration] 23.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-143401

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 11/34  
15/00

識別記号

3 2 0

F I

G 0 6 F 11/34  
15/00

S

3 2 0 L

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平8-302865

(22) 出願日

平成 8 年(1996)11月14日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 新道 美喜男

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

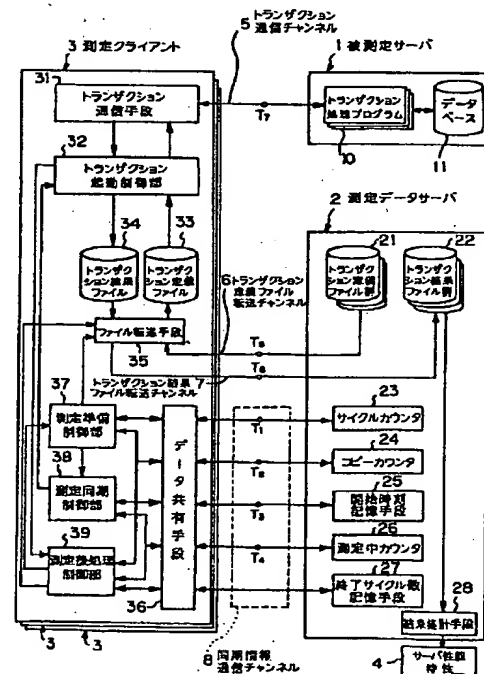
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 サーバ性能測定方式

(57) 【要約】

【課題】 クライアント / サーバ型システムのサーバ性能特性を、容易に、かつ正確に測定するサーバ性能測定方式を提供する。

【解決手段】 同時に処理するトランザクション数に対する、応答時間の関係を示すサーバ性能特性を測定するサーバ性能測定方式であって、トランザクションを作成するための定義情報、応答時間のデータ、及びサーバ性能特性を測定するための制御に用いられる測定状態を示す状態値を保持し、応答時間のデータからサーバ性能特性を出力する測定データサーバと、トランザクションをサーバに送信してその応答時間を算出し、サーバ性能特性測定時に、測定状態を示す状態値を参照及び書き換えることで、トランザクションを送信する数が順次増加するように制御されるとともに、サーバに対して複数のトランザクションが同期して送信されるように制御される複数の測定クライアントとを有する構成とする。



1

## 【 特許請求の範囲】

【 請求項1 】 少なくとも1つのクライアントから送信されるランザクションを処理するサーバの、同時に処理する前記ランザクションの数に対する前記ランザクションの処理に要する応答時間の関係を示すサーバ性能特性を測定するサーバ性能測定方式であって、前記ランザクションを作成するための定義情報が格納されるランザクション定義ファイルと、前記応答時間のデータが格納されるランザクション結果ファイルと、

前記ランザクション定義ファイルに格納された前記定義情報から1つの前記ランザクションを作成して前記サーバに送信するとともに、該送信時刻を記憶し、前記サーバからの前記ランザクションに対する応答データを受信して、該受信時刻と前記送信時刻との差から前記応答時間を算出し、前記応答時間の算出結果を前記応答時間のデータとして前記ランザクション結果ファイルに格納するランザクション起動制御部と、前記サーバ性能特性測定時に、前記サーバ性能特性を測定するための制御に用いられる、測定状態を示す複数の状態値をそれぞれ参照または書き換えることで、前記ランザクションを送信する数が順次増加するように制御するとともに、前記サーバに対して複数の前記ランザクションが同期して送信されるように制御するための測定同期制御部と、をそれぞれ備えた複数の測定クライアントを有することを特徴とするサーバ性能測定方式。

【 請求項2 】 請求項1に記載のサーバ性能測定方式において、複数の前記測定クライアントにそれぞれ必要な前記定義情報を保持するランザクション定義ファイル群と、複数の前記測定クライアントで測定された前記応答時間のデータを、それぞれ格納するランザクション結果ファイル群と、

前記ランザクション結果ファイル群に格納された前記応答時間のデータから前記サーバ性能特性を出力する結果集計手段と、を備えた測定データサーバを有し、複数の前記測定クライアントに、

前記サーバ性能特性の測定に先だって、前記ランザクション定義ファイル群から所定の前記定義情報を読み出し、前記ランザクション定義ファイルに転送するための測定準備制御部と、

前記サーバ性能特性の測定終了後に、前記ランザクション結果ファイルに格納された前記応答時間のデータを前記ランザクション結果ファイル群に転送するための測定後処理制御部と、をそれぞれ備えたことを特徴とするサーバ性能測定方式。

【 請求項3 】 請求項2に記載のサーバ性能測定方式において、

前記測定データサーバに、

前記サーバ性能測定時に、前記ランザクションを送信

2

する前記測定クライアントの数に応じて順次増加されるサイクルカウンタと、

前記サーバ性能測定に必要な前記ランザクションを送信する前記測定クライアントの数の最大値を保持する終了サイクル数記憶手段と、を備え、

前記測定準備制御部は、

自測定クライアントを識別するために一意に付与されたクライアント番号が、前記サイクルカウンタの値よりも大きい場合は待機状態になって何も処理を行わず、

10 前記測定後処理制御部は、

前記サイクルカウンタの値が前記終了サイクル記憶手段に保持された前記最大値未満の場合に、前記測定準備制御部を再起動することを特徴とするサーバ性能測定方式。

## 【 発明の詳細な説明】

## 【 0001 】

【 発明の属する技術分野】 本発明は、クライアント／サーバ型システムのサーバ性能測定方式に関し、特にサーバが複数のクライアントからの要求によって複数のランザクションを同時に処理する場合の、同時に処理するランザクションの数に対する各ランザクションの処理に要する時間の関係を自動的に測定するサーバ性能測定方式に関するものである。

## 【 0002 】

【 従来の技術】 例えば、計算機システム等の性能評価方式には、特開平1-319836号公報に記載されたオンラインシステムの性能評価方式がある。この性能評価方式では、実端末を使用せずにホストコンピュータのランザクションに対する応答時間を測定し、ホストコンピュータの性能を評価する手段が開示されている。

【 0003 】 図8は計算機システムの性能評価方式の構成を示すブロック図である。

【 0004 】 図8において、計算機システムの性能評価方式は、実端末をシミュレートする通信処理装置90と、シミュレートする実端末数、及びホストコンピュータ100に送信するランザクション間隔等の測定条件を通信処理装置90に与えるためのコンソール96と、ホストコンピュータ100の性能評価に必要な複数のランザクションが格納された入力ランザクションファイル部93と、ホストコンピュータ100の性能の測定結果が格納される性能評価データ格納部94とによって構成されている。

【 0005 】 通信処理装置90は、入力ランザクションファイル部93及び性能評価データ格納部94に対するインタフェース部となる端末シミュレート制御部91と、端末シミュレート制御部91からランザクションを受け取ってホストコンピュータ100に送信し、送信したランザクションに対するホストコンピュータ100からの応答データを受信して、送信したランザクションの処理に要する時間( 応答時間) を算出し、応答時

50

3

間のデータを端末シミュレート制御部91に返信する性能評価制御部92と、性能評価データ格納部94に格納された性能評価データを処理し、所定の性能評価リストを作成して出力する性能評価データ出力部95とによって構成されている。

【0006】このような構成において、端末シミュレート制御部91は、ホストコンピュータ100に送信するランザクションが格納された入力ランザクションファイル部93から必要なランザクションを読み出し、性能評価制御部92へ送信する。

【0007】性能評価制御部92は、端末シミュレート制御部91から受け取ったランザクションをホストコンピュータ100に対して送信するとともに、その送信時刻を計測する。また、送信したランザクションに対するホストコンピュータ100からの応答データ（処理データ）を受信するとともに、その受信時刻を計測し、送信時刻及び受信時刻の差からランザクションに対する応答時間を算出する。そして、ホストコンピュータ100からの応答データ、及び算出した応答時間のデータを端末シミュレート制御部91に返信する。

【0008】端末シミュレート制御部91は、性能評価制御部92から受け取ったデータを性能評価データ格納部94に格納する。性能評価データ出力部95は性能評価データ格納部94に格納されたデータから、ランザクション毎の応答時間、平均応答時間、最小応答時間、最大応答時間等の性能評価データを求め、性能評価リスト97を出力する。

【0009】このような性能評価方式を構成することで、通信処理装置90によって実端末をシミュレートすることが可能になり、実端末を用いずにホストコンピュータ100の性能を評価していた。

【0010】ところで、上記したような計算機システムの性能評価方式の技術をクライアント／サーバ型のシステムに適用する場合を考える。

【0011】近年のサーバは、ランザクションをマルチプロセス、マルチスレッド、及びマルチCPUの環境下で処理することが多くなっているため、複数のランザクションを同時に処理することが常識となってきている。したがって、サーバの性能を評価するためには、同時に処理するランザクション数に対する各ランザクションの処理に要する時間（応答時間）の関係を示すサーバ性能特性を測定する必要がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記したようなサーバ性能測定方式では、1台の処理装置によってランザクション数に対するサーバの応答時間を求めて、サーバ性能特性を取得しなければならないため、非常に高性能な処理装置を用いる必要があった。

【0013】高性能な処理装置を用いずに同時に処理するランザクション数を増やした場合、処理装置の処理

4

能力によって測定系全体が律速されてしまうため、正確なサーバ性能の特性を取得することができなくなってしまう。

【0014】ところで、高性能な処理装置を用いずに正確なサーバ性能特性を取得するためには、複数の処理装置を用いたサーバ性能測定方式が考えられる。

【0015】しかしながらこのようなサーバ性能測定方式では、これら複数の処理装置の測定開始のタイミングを同期させることが困難であるという問題が発生する。

また、ランザクションを複数の処理装置にそれぞれ配布する必要があり、測定したデータを各処理装置から回収しなければならないため、処理が複雑になるという問題が発生する。

【0016】本発明は上記したような従来の技術が有する問題点を解決するためになされたものであり、クライアント／サーバ型システムのサーバ性能特性を、容易に、かつ正確に測定することができるサーバ性能測定方式を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明のサーバ性能測定方式は、少なくとも1つのクライアントから送信されるランザクションを処理するサーバの、同時に処理する前記ランザクションの数に対する前記ランザクションの処理に要する応答時間の関係を示すサーバ性能特性を測定するサーバ性能測定方式であって、前記ランザクションを作成するための定義情報が格納されるランザクション定義ファイルと、前記応答時間のデータが格納されるランザクション結果ファイルと、前記ランザクション定義ファイルに格納された前記定義情報から1つの前記ランザクションを作成して前記サーバに送信するとともに、該送信時刻を記憶し、前記サーバからの前記ランザクションに対する応答データを受信して、該受信時刻と前記送信時刻との差から前記応答時間を算出し、前記応答時間の算出結果を前記応答時間のデータとして前記ランザクション結果ファイルに格納するランザクション起動制御部と、前記サーバ性能特性測定時に、前記サーバ性能特性を測定するための制御に用いられる、測定状態を示す複数の状態値をそれぞれ参照または書き換えることで、前記ランザクションを送信する数が順次増加するように制御するとともに、前記サーバに対して複数の前記ランザクションが同期して送信されるように制御するための測定同期制御部と、をそれぞれ備えた複数の測定クライアントを有することを特徴とする。

【0018】このとき、複数の前記測定クライアントにそれぞれ必要な前記定義情報を保持するランザクション定義ファイル群と、複数の前記測定クライアントで測定された前記応答時間のデータを、それぞれ格納するランザクション結果ファイル群と、前記ランザクション結果ファイル群に格納された前記応答時間のデータか

50

ら前記サーバ性能特性を出力する結果集計手段と、を備えた測定データサーバを有し、複数の前記測定クライアントに、前記サーバ性能特性の測定に先だって、前記ランザクション定義ファイル群から所定の前記定義情報を読み出し、前記ランザクション定義ファイルに転送するための測定準備制御部と、前記サーバ性能特性の測定終了後に、前記ランザクション結果ファイルに格納された前記応答時間のデータを前記ランザクション結果ファイル群に転送するための測定後処理制御部とをそれぞれ備えていてもよい。

【0019】さらに、前記測定データサーバに、前記サーバ性能測定時に、前記ランザクションを送信する前記測定クライアントの数に応じて順次増加されるサイクルカウンタと、前記サーバ性能測定に必要な前記ランザクションを送信する前記測定クライアントの数の最大値を保持する終了サイクル数記憶手段と、を備え、前記測定準備制御部は、自測定クライアントを識別するために一意に付与されたクライアント番号が、前記サイクルカウンタの値よりも大きい場合は待機状態になって何も処理を行わず、前記測定後処理制御部は、前記サイクルカウンタの値が前記終了サイクル数記憶手段に保持された前記最大値未満の場合に、前記測定準備制御部を再起動してもよい。

【0020】上記のように構成されたサーバ性能測定方式は、各測定クライアントが有するランザクション起動制御部によって、ランザクションの送信とそれに対する応答時間が算出されるため、測定クライアントの処理性能に律速されることがない。

【0021】また、サーバ性能特性の測定に先だって、必要なランザクションの定義情報がランザクション定義ファイルに転送されるため、ランザクションを配布する手間がかからない。同様に、サーバ性能特性の測定終了タイミングが検出された後、ランザクション結果ファイルに格納された応答時間のデータが測定データサーバに転送されるため、ランザクション結果ファイルの内容を回収する手間がかからない。

【0022】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0023】図1は本発明のサーバ性能測定方式の構成を示すブロック図である。また、図2は図1に示したサーバ性能測定方式の測定結果の一例を示すグラフである。

【0024】図1において、本発明のサーバ性能測定方式の測定対象である被測定サーバ1は、各ランザクションを処理するためのランザクション処理プログラム10と、ランザクションの処理に用いられるデータベース11と、ランザクション処理プログラム10に従って処理を行う不図示の演算処理装置とを有し、ある特定の業務を処理するクライアント／サーバ型業務システ

ムにおけるサーバである。

【0025】本発明のサーバ性能測定方式は、上記被測定サーバ1の性能を測定するために、被測定サーバ1に対してランザクションを送信するクライアントをシミュレートする複数の測定クライアント3と、サーバ性能特性を測定する際に各測定クライアント3で共通に使用されるデータベースとなる1台の測定データサーバ2とから構成される。

【0026】各測定クライアント3と被測定サーバ1、及び各測定クライアント3と測定データサーバ2は、それぞれ情報を伝送するための伝送路によって接続されている。各測定クライアント3と被測定サーバ1とを接続する伝送路には、ランザクション及びその応答データが伝送されるランザクション通信チャンネル5が設けられている。一方、各測定クライアント3と測定データサーバ2とを接続する伝送路には、各測定クライアント3からサーバ1に送信されるランザクションを作成するための定義情報が伝送されるランザクション定義ファイル転送チャンネル6と、ランザクションに対する応答時間等の測定データが伝送されるランザクション結果ファイル転送チャンネル7と、各測定クライアント3の測定動作を同期させるために用いられる、測定状態を示す複数の状態値が伝送される同期情報転送チャンネル8とが設けられている。

【0027】ランザクションは、ランザクション通信チャンネル5を介して各測定クライアント3から被測定サーバ1に対して送信される。被測定サーバ1は、各測定クライアント3から送信されるランザクションを処理し、各ランザクションに対する応答データをランザクション通信チャンネル5を介して対応する測定クライアント3にそれぞれ返信する。

【0028】なお、サーバ性能特性を測定する際には、複数の測定クライアント3のうち、最初は1台の測定クライアント3から1つのランザクションを送信して測定データを取得し、次は2台の測定クライアント3から、その次は3台、…というようにランザクションを送信する測定クライアント3の数を1台ずつ増やしてサーバの応答時間を測定する。このとき、各測定クライアント3は、測定に参加する回数分のランザクションの定義情報を保有している。また、次の測定に参加する測定クライアント3は、測定開始の時刻まで待機し、1つ前の測定で被測定サーバ1からランザクションに対する応答データが返信された後、測定に参加する。

【0029】また、各測定クライアント3では、それぞれランザクションを送信した送信時刻と、そのランザクションの応答データを受信した受信時刻とを測定することにより、被測定サーバ1がランザクションの処理に要した時間(応答時間)を算出し、この応答時間のデータを記憶する。応答時間のデータは測定データサーバ2に送信され、測定データサーバ2で処理されて図2

に示すようなサーバ性能特性4が出力される。

【0030】図2に示したグラフは、同時に処理するトランザクションの数に対する各トランザクションの平均の処理時間の関係を示す被測定サーバ1の性能特性の例である。サーバ性能特性は、一般的に図2に示すように同時に処理するトランザクションの数に対してトランザクションの処理時間が比例する傾向にある。

【0031】なお、図2に示したグラフは、サーバで処理するトランザクション数を1つから7つまで変化させたときの特性である。

【0032】本発明のサーバ性能測定方式では、前述したように各測定クライアント3からそれぞれトランザクションを1つずつ送信するため、測定に参加する測定クライアント3の台数を1台から7台まで変化させることで、図2に示すようなグラフを得ることができる。

【0033】次に、図1に示した測定データサーバ2及び測定クライアント3の構成について説明する。

【0034】測定クライアント3は、主機能を実現する構成として、被測定サーバ1に対してトランザクションを送信し、そのトランザクションに対する応答データを受信するトランザクション通信手段31と、被測定サーバ1に送信するトランザクションの定義情報が格納されるトランザクション定義ファイル33と、トランザクションを送信した時刻と被測定サーバ1からの応答データの受信時刻とを記憶し、トランザクションの処理に要する時間(応答時間)を算出するトランザクション起動制御部32と、被測定サーバ1からの応答データ、及びトランザクション起動制御部32で算出した応答時間のデータを格納するトランザクション結果ファイル34と、複数の測定クライアント3のトランザクション送信時刻を同期させるための測定同期制御部38とを有している。

【0035】トランザクション通信手段31は、トランザクション通信チャンネル5を介して被測定サーバ1に対してトランザクションを送信し、被測定サーバ1からトランザクションに対する応答データを受信したらトランザクション起動制御部32にそのトランザクション応答データを返信する。

【0036】トランザクション起動制御部32は、トランザクション定義ファイル33から送信するトランザクションの定義情報を読み出し、トランザクションを作成してトランザクション通信手段31に渡すとともに、その時刻を送信時刻として記憶する。また、トランザクション通信手段31を介して受け取った被測定サーバ1からの応答データの受信時刻からトランザクションの送信時刻を減算し、そのトランザクションの処理に要した処理時間(応答時間)を算出する。そして、この応答時間のデータをトランザクションに対する応答データとともにトランザクション結果ファイル34に格納する。

【0037】測定同期制御部38は、複数の測定クライ

アント3のトランザクション送信開始時刻を同期させる機能を有し、トランザクションの送信開始のタイミングを検出してトランザクション起動制御部32を起動する。

【0038】また、測定クライアント3は、測定データサーバ2から自測定クライアント3に必要なトランザクションの定義情報を受信し、測定データであるトランザクション結果ファイル34の内容を測定データサーバ2に送信するファイル転送手段35と、トランザクションを送信する測定クライアント3の台数を制御するための測定準備制御部37と、サーバ性能特性の測定が終了したことを検出し、ファイル転送手段35にトランザクション結果ファイル34に格納された測定データの転送を指示する測定後処理制御部39と、各測定クライアント3で共通に使用する測定データサーバ2の測定状態記憶手段(測定状態を示す複数の状態値を記憶する手段)とのインタフェース部であるデータ共有手段36とを、付加的な構成として備えている。

【0039】ファイル転送手段35は、トランザクション定義ファイル33に格納されるトランザクションの定義情報を、トランザクション定義ファイル転送チャンネル6を介して測定データサーバ2から転送する。また、トランザクション結果ファイル34に格納された応答データ及び応答時間のデータを、測定データサーバ2にトランザクション結果ファイル転送チャンネル6を介して転送する。

【0040】測定準備制御部37は、測定に参加する測定クライアント3の台数を制御するために設けられたものであり、ファイル転送手段36に、トランザクション定義ファイル33に対する定義情報の転送を指示し、あわせて測定同期制御部38に対して動作の起動を指示する。

【0041】測定後処理制御部39は、サーバ性能測定が終了したことを検出し、ファイル転送手段35に、トランザクション結果ファイル34のデータの転送を指示する。また、測定が終了していない場合は、トランザクションを送信する測定クライアント3の台数を増やすために、測定準備制御部37に対して再起動を指示する。

【0042】上記測定準備制御部37、測定同期制御部38、及び測定後処理制御部39は、データ共有手段36を介して、測定データサーバ2の各測定状態記憶手段の内容を参照し、必要に応じて書き換える。

【0043】一方、測定データサーバ2は、主機能を実現する構成として、各測定クライアント3に対して送信される、サーバ性能の測定に必要な複数のトランザクションの定義情報が格納されたトランザクション定義ファイル群21と、各測定クライアント3で測定されたトランザクションに対する応答データ及び応答時間のデータが格納されるトランザクション結果ファイル群22と、測定状態記憶手段であるサイクルカウンタ23、コピー

カウンタ24、測定中カウンタ26、終了サイクル数記憶手段27、及び開始時刻記憶手段25とを有している。

【0044】また、測定データサーバ2には、付加的な構成として、トランザクション結果ファイル群22に蓄積されたデータから、図2に示すようなサーバ性能特性4を作成する結果集計手段28を備えている。

【0045】サイクルカウンタ23の値は、図2に示すようなグラフをプロットするのに必要な応答時間のデータが取得されるたびにカウントアップされ、終了サイクル数記憶手段27に格納された値まで処理が繰り返される。

【0046】コピーカウンタ24の値は、トランザクション定義ファイル33、及びトランザクション結果ファイル34のファイルの転送の制御に用いられる。

【0047】測定中カウンタ26の値は、サイクルカウンタ23と同様に応答時間のデータが取得されるたびにカウントアップされる。この測定中カウンタ26の値は測定に参加している測定クライアント3の台数を示している。

【0048】また、開始時刻記憶手段25には、測定クライアント3のトランザクションの送信開始時刻が格納される。

【0049】このような構成において、次に本発明のサーバ性能測定方式の動作を説明する前に、前述した本発明の各構成要素、及び関連する構成を実現するにあたって用いることのできる一般的なクライアント／サーバ技術を説明し、これらの技術を用いて実現できる構成要素について列挙する。

【0050】測定クライアント3にはコンピュータを使用することが可能であり、被測定サーバ1が担うクライアント／サーバ型業務システムで実運用されるクライアントコンピュータとして使用されるものを流用することができる。

【0051】また、測定データサーバ2についてもコンピュータを使用することが可能であり、一般的に利用されているファイルサーバ装置であって、測定クライアント3からサーバ上のファイルに対する読み書きが可能なものであればよい。なお、被測定サーバ1がファイルサーバ機能を有する場合には、測定データサーバ2が備えた構成要素を、被測定サーバ1に設けることも可能である。

【0052】トランザクション通信手段31及びトランザクション通信チャンネル5には、被測定サーバ1が担うクライアント／サーバ型業務システムで運用されるものをそのまま使用することができる。

【0053】トランザクション定義ファイル転送チャンネル6及びトランザクション結果ファイル転送チャンネル7には、トランザクション通信チャンネル5として使用される物理的なネットワーク機器(LANまたはWA

N)をそのまま使用し、ファイルサーバとして機能する測定データサーバ2のファイルに対する読み書きが可能なチャンネルによって実現することができる。

【0054】また、ファイル転送手段35には、一般的なクライアントコンピュータを用いることが可能であり、このときファイルの転送を行わせるためにはファイルコピーコマンドを用いればよい。

【0055】また、サイクルカウンタ23、コピーカウンタ24、測定中カウンタ26、終了サイクル数記憶手段27、及び開始時刻記憶手段25の値は、測定データサーバ2であるファイルサーバ上のファイルにそれぞれ格納する。このようにすることで、クライアントコンピュータで一般的に利用可能な、ファイルサーバ上のファイルに対する読み書き機能とファイルロック機能とを用いてデータ共有手段36を容易に実現することができる。

【0056】次に、本発明のサーバ性能測定方式の動作について、図1を参照しつつ、図3～図7を用いて説明する。

【0057】まず、サーバ性能特性の測定を開始する前に、初期設定として、測定者は不図示の入力手段によって測定データサーバ2のサイクルカウンタ23及び終了サイクル数記憶手段27に、測定データの取得回数を示す値を設定する。例えば図2に示したグラフを求める場合は、サイクルカウンタ23に「1」を、また終了サイクル数記憶手段27に「7」を書き込む。

【0058】また、コピーカウンタ24、及び測定中カウンタ26には、「0」を設定して初期化しておく。なお、開始時刻記憶手段25に初期値を設定しておく必要はない。

【0059】測定クライアント3は終了サイクル数記憶手段27に設定した値と同数以上の台数をあらかじめ起動しておく。各測定クライアント3には同じ制御プログラムが内蔵されているため、各測定クライアント3は、電源が投入されて被測定サーバ1と測定データサーバ2との通信が行える準備が完了した後、まず最初に測定準備制御部37を起動する。

【0060】なお、以下の説明では複数の測定クライアント3のうち、任意の1台の測定クライアント3を例にして、測定準備制御部37、測定同期制御部38、トランザクション起動制御部32、及び測定後処理制御部39の動作について説明している。また、前述したように、サーバ性能特性を測定する際には、測定に参加する測定クライアント3を1台ずつ増加させながら測定データを取得していく。したがって、以下では、これらサーバ性能特性の測定に参加する測定クライアント3が、同期して動作する様子についても説明している。

【0061】まず最初に、測定準備制御部37の動作について図3を用いて説明する。図3は図1に示したサーバ性能測定方式の測定準備制御部の動作手順を示すフロ

10

20

30

40

50

ーチャートである。

【0062】図3において、測定準備制御部37は、まず、自測定クライアント3に付与されたクライアントNo.とサイクルカウンタ23の値とを比較し、サイクルカウンタ23の値がクライアントNo.以上であるか否かを判定する(ステップ2001)。

【0063】ここで、クライアントNo.は各測定クライアント3に、それぞれ一意に、かつ連続して割り当てられる自然数である。なお、クライアントNo.は、ネットワーク上のクライアントコンピュータを一意に識別するID(IPアドレス、コンピュータ名等)から変換することで容易に取得することができる。

【0064】ステップ2001でサイクルカウンタ23の値がクライアントNo.未満の場合、時間t1秒だけ待つ(ステップ2002)、ステップ2001の処理に戻る。このようにして、測定クライアント3はサイクルカウンタ23の値が自クライアントNo.の値以上になるまでステップ2001とステップ2002とを繰り返し、サーバ性能特性の測定に参加する時刻まで待機する。

【0065】なお、時間t1の値は十分大きな値(数分程度)に設定しておき、頻繁にサイクルカウンタ23を参照しないようにする。

【0066】一方、ステップ2001で、サイクルカウンタ23の値がクライアントNo.以上である場合は、自測定クライアント3がサーバ性能特性の測定に参加する時刻に達したため、ステップ2003に遷移し、まず、コピーカウンタ24の値に「1」を加算した値と自測定クライアント3のクライアントNo.とが等しいか否かを判定する。

【0067】コピーカウンタ24の値に「1」を加算した値とクライアントNo.とが等しくない場合、時間t2秒だけ待つ(ステップ2004)、ステップ2003の処理に戻る。このようにして、ステップ2003とステップ2004とを繰り返すことで、トランザクション定義ファイル33に対するファイルの転送開始の時刻まで待機する。

【0068】なお、時間t2の値は測定データサーバ2の能力と、ネットワーク上のトラフィックが飽和しない範囲内で、できるだけ小さい値(数秒)に設定しておく。

【0069】ステップ2003でコピーカウンタ24の値に「1」を加算した値とクライアントNo.とが等しい場合は、トランザクション定義ファイル33に対するファイルの転送開始の時刻に達したことを意味するため、ステップ2005に遷移してファイル転送手段35に対してファイルの転送を指示する。

【0070】ファイル転送手段35は、測定データサーバ2のトランザクション定義ファイル群21のなかから、必要な定義情報のファイルを1つだけ選択し、トランザクション定義ファイル34へ転送をする。

【0071】このとき、トランザクション定義ファイル群21に格納された個々のファイルのファイル名にクライアント番号を含んだ名称を設定しておくことで、ファイルの選択を容易に行うことができる。

【0072】ステップ2005でファイルの転送が完了したら、次にコピーカウンタ24の値に「1」を加算する(ステップ2006)。そして、コピーカウンタ24の値とサイクルカウンタ23の値が等しいか否かを判定する(ステップ2007)。

【0073】コピーカウンタ24の値とサイクルカウンタ23の値が等しくない場合は、測定に参加する測定クライアント3のトランザクション定義ファイル33に対して定義情報のファイルの転送が完了していないため、時間t3秒だけ待つ(ステップ2008)、ステップ2007の処理を再実行し、各測定クライアント3のファイルの転送が終了するまで待機する。このとき、時間t3の値は時間t2の値と同じ値に設定しておく。

【0074】ステップ2007で、コピーカウンタ24の値とサイクルカウンタ23の値が等しい場合、測定に参加する全ての測定クライアント3に対してファイルの転送が完了したため、測定同期制御部38を起動した後(ステップ2009)、測定準備制御部37はその処理を終了する。

【0075】次に、測定同期制御部38の動作について図4を用いて説明する。図4は図1に示したサーバ性能測定方式の測定同期制御部の動作手順を示すフローチャートである。

【0076】図4において、測定準備制御部37によって起動された測定同期制御部38は、まず、自測定クライアント3のクライアントNo.が「1」であるか否かを判定する。

【0077】クライアントNo.が「1」である場合、現在時刻に時間t4(秒)を加算し、この時刻を開始時刻記憶手段25に格納する(ステップ3002)。時間t4の値はステップ3002を実行するのに要する時間と後述するステップ3004の実行を開始するのに要する時間の和よりも十分に長い値に設定しておく。通常、60秒から120秒以上の時間に設定される。

【0078】ステップ3001でクライアントNo.が「1」でない場合、ステップ3003に移って、時間t5秒だけ待機する。時間t5の値はステップ3002の実行に要する時間よりも十分大きく、かつ時間t4の値より十分小さい値に設定しておく。通常、時間t5の値の半分程度の値に設定すればよい。

【0079】ステップ3002またはステップ3003のいずれかを実行した後、測定同期制御部38は、クライアントNo.1の測定クライアント3によって開始時刻記憶手段25に格納された時刻を読み出し(自測定クライアント3のクライアントNo.が「1」の場合は自測定クライアント3で設定した時刻を読み出す)、この



13

時刻まで待機する(ステップ3004)。これにより、測定に参加する全ての測定クライアント3のトランザクションの送信開始時刻を正確に同期させることができる。

【0080】次に、測定同期制御部38は、測定中カウンタ26の値に「1」を加算する(ステップ3005)。結果として、測定中カウンタ26の値はサーバ性能特性の測定に参加している測定クライアント3の台数と同じ値になる。なお、各測定クライアント3は開始時刻記憶手段25に設定された時刻にステップ3005の

10 処理を開始する。  
【0081】そして、トランザクション起動制御部32を起動した後(ステップ3006)、測定同期制御部38はその処理を終了する。

【0082】次に、トランザクション起動制御部32の動作について図5を用いて説明する。図5は図1に示したサーバ性能測定方式のトランザクション起動制御部の動作手順を示すフローチャートである。

【0083】図5において、測定同期制御部38によって起動されたトランザクション起動制御部32は、まず、トランザクション定義ファイル33からトランザクションの定義情報を1つ読み出し(ステップ4001)、送信するトランザクションを作成してトランザクション通信手段31を介して被測定サーバ1に送信するとともに、その送信時刻を記憶する。(ステップ4002)。

【0084】次に、送信したトランザクションに対する被測定サーバ1からの応答データをトランザクション通信手段31を介して受信し、その受信時刻を記憶する(ステップ4003)。

【0085】受信時刻を記憶したら、受信時刻と送信時刻の差から送信したトランザクションに対する応答時間を算出し、トランザクションの応答データと応答時間のデータとをトランザクション結果ファイル34に格納する(ステップ4004)。

【0086】そして、全てのトランザクション(1つあるいは2つ以上)について送信したか否かを判定し(ステップ4005)、送信が完了していなければステップ4001に戻って、上記ステップ4001～ステップ4004の処理を繰り返す。

【0087】全てのトランザクションの送信が完了したら、測定後処理制御部39の起動を指示し(ステップ4006)、トランザクション起動制御部32はその処理を終了する。

【0088】次に、測定後処理制御部39の動作について図6を用いて説明する。図6は図1に示したサーバ性能測定方式の測定終了後処理制御部の動作手順を示すフローチャートである。

【0089】図6において、トランザクション起動制御部32によって起動された測定後処理制御部39は、ま

14

ず、測定中カウンタ26の値から「1」を減算する(ステップ5001)。

【0090】サーバ性能特性の測定に参加している複数の測定クライアント3では、同時刻に測定後処理起動部39が起動する保証はないため、測定中カウンタ26の値が「0」であるか否かを判定し(ステップ5002)、測定中カウンタ26の値が「0」でない場合は、全ての測定クライアント3が測定を完了していないものとみなして、時間t6秒だけ待ち(ステップ5003)、ステップ5002の処理を再実行する。なお、時間t6には、時間t1と同じ値の十分大きい値を設定しておく。

【0091】ステップ5002の判定の結果、測定中カウンタ26の値が「0」であるならば、全ての測定に参加している測定クライアント3で測定処理が完了したことになる。

【0092】次に、測定後処理制御部39はコピーカウンタ24の値とクライアントNo.の値とが同じであるか否かを判定する(ステップ5004)。

20 【0093】ステップ5004で、コピーカウンタ24の値とクライアントNo.の値とが同じでない場合は、測定結果を格納したトランザクション結果ファイル34から測定データサーバ2にファイルの転送を行う時刻に達していないものとみなし、時間t7秒だけ待つて(ステップ5005)、ステップ5004の処理に戻る。このとき、時間t7の値は時間t2と同じ値を設定しておく。

【0094】ステップ5004でコピーカウンタ24の値とクライアントNo.の値とが同じである場合は、トランザクション結果ファイル33の内容を測定データサーバ2へ転送するようにファイル転送手段35に対して指示を出す(ステップ5006)。

【0095】ファイル転送手段35は、トランザクション結果ファイル群22の中から1つのファイルを選択し、このファイルに自測定クライアント3のトランザクション結果ファイル34に格納された測定データを転送する。

【0096】なお、このときトランザクション結果ファイル群22の個々のファイル名に、クライアントNo.を含むような名称を指定しておけば、このファイルの選択を容易に行うことができる。

【0097】ファイルの転送が完了したら、コピーカウンタ24の値から「1」を減算し(ステップ5007)、減算したコピーカウンタ24の値が「0」であるか否かを判定する(ステップ5008)。

【0098】コピーカウンタ24の値が「0」でない場合、測定に参加した測定クライアント3のトランザクション結果ファイル34のファイルの転送が完了していないものとみなし、時間t8秒だけ待った後(ステップ5009)、ステップ5008の処理を再実行する。

50

【0099】ステップ5008でコピーカウンタ24の値が「0」である場合は、測定に参加した全ての測定クライアント3から測定データがトランザクション結果ファイル群22に格納されたことを意味する。

【0100】次に、サイクルカウンタ23の値と終了サイクル数記憶手段27の値を比較し、サーバ性能特性をプロットするのに必要な全ての測定データを取得したか否かを判定する(ステップ5010)。

【0101】サイクルカウンタ23の値と終了サイクル数記憶手段27の値が同じである場合、全ての測定が完了したものとみなし、時間t9秒だけ待って(ステップ5011)、ステップ5010の処理を再実行する。このとき、時間t9の値は時間t2と同じ値に設定する。なお、測定者はサイクルカウンタ23と終了サイクル数記憶手段27の値を再設定することで容易に再測定を行うことができる。

【0102】ステップ5010で、サイクルカウンタ23の値と終了サイクル数記憶手段27の値が同じでない場合は、送信するトランザクション数を増やして(測定クライアント3の数を増やして)追加測定を行う必要がある。

【0103】この場合、まず最初に自測定クライアント3のクライアントNo. が「1」であるか否かを判定し(ステップ5012)、クライアントNo. が「1」のとき、サイクルカウンタ23の値に「1」を加算して(ステップ5013)トランザクション数を増やし、測定準備制御部37を再起動した上で(ステップ5014)、測定後処理制御部39はその処理を終了する。

【0104】次に、サイクルカウンタに「1」、終了サイクル記憶手段に「3」を設定した場合を例にして、サーバ性能特性の測定に参加する各測定クライアント3の動作が同期する様子について、図3～図6を参照しつつ図7を用いて説明する。

【0105】図7は本発明のサーバ性能測定方式の動作の様子を示すタイミングチャートである。なお、図7の(A)～(G)の信号名称であるT<sub>1</sub>～T<sub>7</sub>は、それぞれ図1に示したトランザクション通信チャンネル5、トランザクション定義ファイル転送チャンネル6、トランザクション結果ファイル転送チャンネル7、及び同期情報転送チャンネル8の各伝送路にそれぞれ付与された名称を示している。

【0106】図7(A)及び(B)に示すように、サイクルカウンタ23の値は「1」、コピーカウンタ24の値は「0」に設定され初期化されている。

【0107】まず、クライアントNo. 1の測定クライアント3では、測定準備制御部37によって図3に示したステップ2005が実行され、図7(E)に示すように、測定データサーバ2からクライアントNo. 1の測定クライアント3に対してトランザクションの定義情報が転送される。

【0108】トランザクションの定義情報が転送後、測定準備制御部37によってコピーカウンタ24の値に「1」が加算され(図3に示したステップ2006)、図7(B)に示すように、コピーカウンタ24の値は「1」に切り替わる。このタイミングでコピーカウンタ24の値とサイクルカウンタ23の値とが等しくなり(ステップ2007の判定結果がYES)、クライアントNo. 1の測定クライアント3で測定同期制御部38が起動される。

【0109】次に、測定同期制御部38によって、図7(C)に示すように開始時刻記憶手段25にt<sub>0</sub>+t<sub>4</sub>なる時刻が設定される(図4に示したステップ3002)。

【0110】そして、図7(D)に示すように測定中カウンタ26の値が「1」になり(図4に示すステップ3004～ステップ3005)、クライアントNo. 1の測定クライアント3でトランザクション起動制御部32が起動され(図4に示すステップ3006)、図7(G)に示すように、トランザクション通信チャンネル5上にクライアントNo. 1の測定クライアント3からのトランザクションが送信される。

【0111】トランザクション定義ファイル33中のトランザクションの処理が終了すると、図7(G)に示すようにトランザクション通信チャンネル5には、クライアントNo. 1の測定クライアント3からのトランザクションの送信が終了し、測定後処理制御部39が起動される(図5に示すステップ4006)。

【0112】そして、ステップ5001が実行されることで、測定後処理制御部39によって図7(D)に示すように測定中カウンタ26の値が「0」に戻るため(図6に示すステップ5001)、コピーカウンタ24の値とクライアントNo. 1の値とが等しくなり(図6に示すステップ5004の判定結果がYES)、図7(F)に示すようにクライアントNo. 1の測定クライアント3からトランザクション結果ファイル34に格納された測定データがファイル転送手段35によって測定データサーバ2へ転送される(図6に示すステップ5006)。

【0113】測定データの転送終了後、図7(B)に示すようにコピーカウンタ24の値は「0」に戻る(図6に示すステップ5007)。その後、クライアントNo. 1の測定クライアント3で図7(A)に示すようにサイクルカウンタ23の値が「2」に更新される(図6に示すステップ5012、ステップ5013)。

【0114】ここまでの間、クライアントNo. 1以外の測定クライアント3は、図3に示すステップ2001、及びステップ2002を繰り返し、待機状態になっている。

【0115】以降、クライアントNo. 1、及びクライアントNo. 2の2台の測定クライアント3で同様の処理が実行される。

【0116】前述したようにクライアントNo. 1のみによる測定が終了すると、サイクルカウンタ23の値が「2」になるため、図7(E)、(B)に示すように、トランザクション定義ファイル33のファイルの転送状態にあわせて、コピーカウンタ24の値は「0」、「1」、「2」と変化し、図7(C)に示すように、クライアントNo. 1の測定クライアント3が設定した開始時刻記憶手段25の時刻 $t_0 + t_4$ に、クライアントNo. 1及びクライアントNo. 2の測定クライアント3が、図7(G)に示すようにトランザクション通信チャンネル5に対してトランザクションを同時に送出する。

【0117】この間、図7(D)に示すように、測定中カウンタ26の値は「2」を示し、各測定クライアント3のトランザクションが送信される度、この値が減算される。そして、2台の測定クライアント3のトランザクション送信が完了した時点で測定中カウンタ26の値が「0」になる。

【0118】このタイミングで図7(F)に示すように、トランザクション結果ファイル34のファイルの転送が開始される。

【0119】トランザクション結果ファイル34のファイルの転送状態に合わせて、図7(B)に示すように、コピーカウンタ24の値は「2」、「1」、「0」と変化して「0」に戻り、それと同時に図7(A)に示すようにサイクルカウンタ23の値が「3」に加算され、次の測定ではクライアントNo. 3の測定クライアント3がサーバ性能特性の測定に参加する。このようにして、測定クライアント3の台数が3台に増加し、同様の処理を継続する。

【0120】以上説明したように、各測定クライアント3が有するトランザクション起動制御部32によって、トランザクションの送信とそれに対する応答時間の計算が行われたため、測定クライアント3の処理性能に律速されることがなく、正確なサーバ性能特性を測定することができる。

【0121】また、各測定クライアント3が有する測定同期制御部38によって、測定に参加する全ての測定クライアント3の測定開始の時刻が同期する。このとき、各測定クライアント3は1つのトランザクションに対する応答時間を計算するだけで良いため、通常の運用で用いるクライアントコンピュータを測定クライアント3に流用することができるため、特殊なハードウェアを用いずに、容易に、正確なサーバ性能特性が測定できる。

【0122】また、測定開始前に、測定データサーバ2から必要なトランザクションの定義情報をトランザクション定義ファイル33に転送するため、トランザクションを配布する手間がかからない。同様に、測定後処理制御部39によってトランザクションの測定終了タイミングが検出された後、トランザクション結果ファイル34

に格納された測定データが測定データサーバ2に転送されるため、トランザクション結果ファイルを回収する手間がかからない。したがって、簡単な処理でサーバ性能特性を取得することができる。

【0123】また、測定後処理制御部39によって、サーバ性能特性の測定に参加する測定クライアントの数を制御するため、同時に処理するトランザクションの数に対するトランザクションの応答時間を示すサーバ性能特性を自動的に測定することができる。

【0124】さらに、副次的な効果として、被測定サーバ1上の性能パラメータを変更しても、サイクルカウンタ23及び終了サイクル数記憶手段27の値を再設定するだけで再測定を自動的に行えるため、被測定サーバ1の性能チューニング作業が容易に行える。

【0125】

【発明の効果】本発明は以上説明したように構成されているので、以下に記載する効果を奏する。

【0126】請求項1に記載のものにおいては、測定クライアントの処理性能に律速されることがなく、正確なサーバ性能特性を測定することができる。

【0127】請求項2に記載のものにおいては、サーバ性能特性の測定に先だって、必要なトランザクションの定義情報をトランザクション定義ファイルに転送するため、トランザクションを配布する手間がかからない。同様に、トランザクションの測定終了タイミングが検出された後、トランザクション結果ファイルに格納された応答時間のデータが測定データサーバに転送されるため、トランザクション結果ファイルの内容を回収する手間がかからない。したがって、簡単な処理でサーバ性能特性を取得することができる。

【0128】請求項3に記載のものにおいては、測定後処理制御部によって、サーバ性能特性の測定に参加する測定クライアントの数を制御するため、同時に処理するトランザクションの数に対するトランザクションの応答時間を示すサーバ性能特性を自動的に測定できる。

【0129】さらに、副次的な効果として、被測定サーバ上の性能パラメータを変更しても、サイクルカウンタ及び終了サイクル数記憶手段の値を再設定するだけで再測定を自動的に行えるため、被測定サーバの性能チューニング作業が容易に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のサーバ性能測定方式の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示したサーバ性能測定方式の測定結果の一例を示すグラフである。

【図3】図1に示したサーバ性能測定方式の測定準備制御部の動作手順を示すフローチャートである。

【図4】図1に示したサーバ性能測定方式の測定同期制御部の動作手順を示すフローチャートである。

【図5】図1に示したサーバ性能測定方式のトランザク

ション起動制御部の動作手順を示すフローチャートである。

【図6】図1に示したサーバ性能測定方式の測定終了後処理制御部の動作手順を示すフローチャートである。

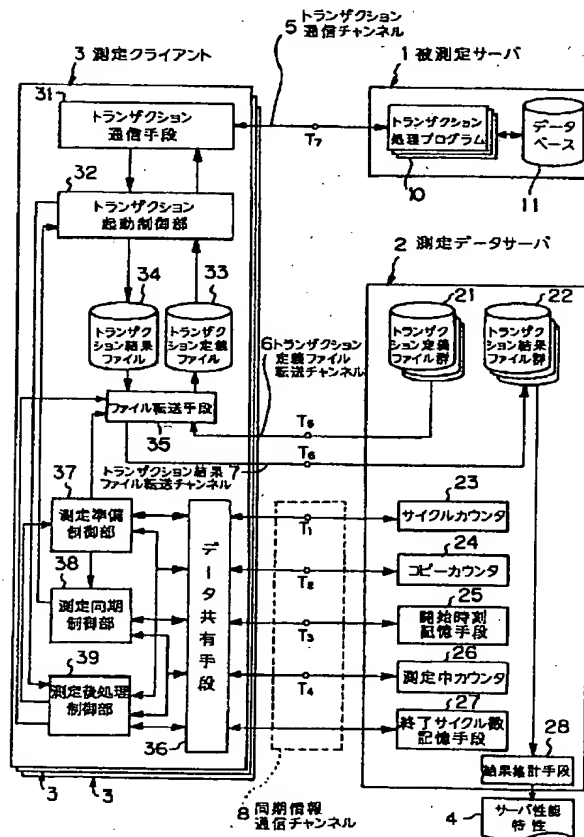
【図7】本発明のサーバ性能測定方式の動作の様子を示すタイミングチャートである。

【図8】コンピュータシステムの性能評価方式の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

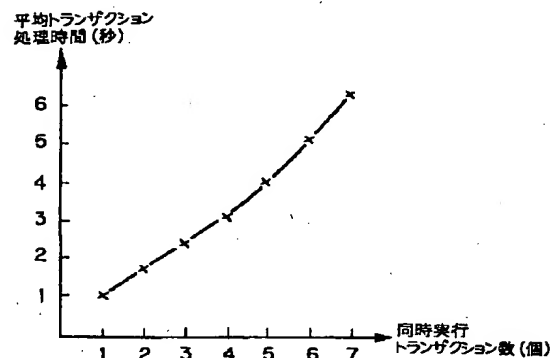
- 1 被測定サーバ
- 2 測定データサーバ
- 3 測定クライアント
- 4 サーバ性能特性
- 5 トランザクション通信チャンネル
- 6 トランザクション定義ファイル転送チャンネル
- 7 トランザクション結果ファイル転送チャンネル
- 8 同期情報転送チャンネル
- 10 トランザクション処理プログラム

【図1】

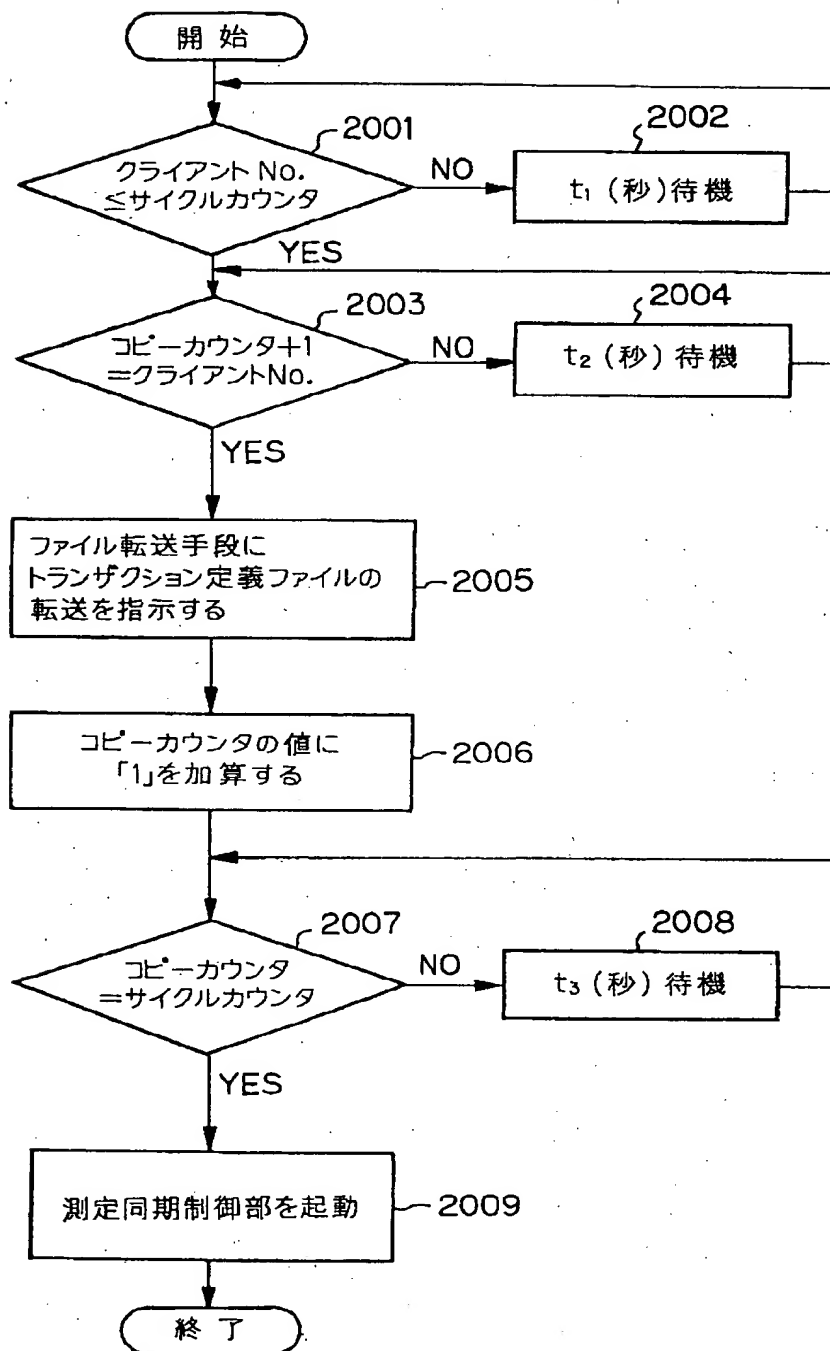


- 11 データベース
- 21 トランザクション定義ファイル群
- 22 トランザクション結果ファイル群
- 23 サイクルカウンタ
- 24 コピーカウンタ
- 25 開始時刻記憶手段
- 26 測定中カウンタ
- 27 終了サイクル数記憶手段
- 28 結果集計手段
- 10 31 トランザクション通信手段
- 32 トランザクション起動制御部
- 33 トランザクション定義ファイル
- 34 トランザクション結果ファイル
- 35 ファイル転送手段
- 36 データ共有手段
- 37 測定準備制御部
- 38 測定同期制御部
- 39 測定後処理制御部

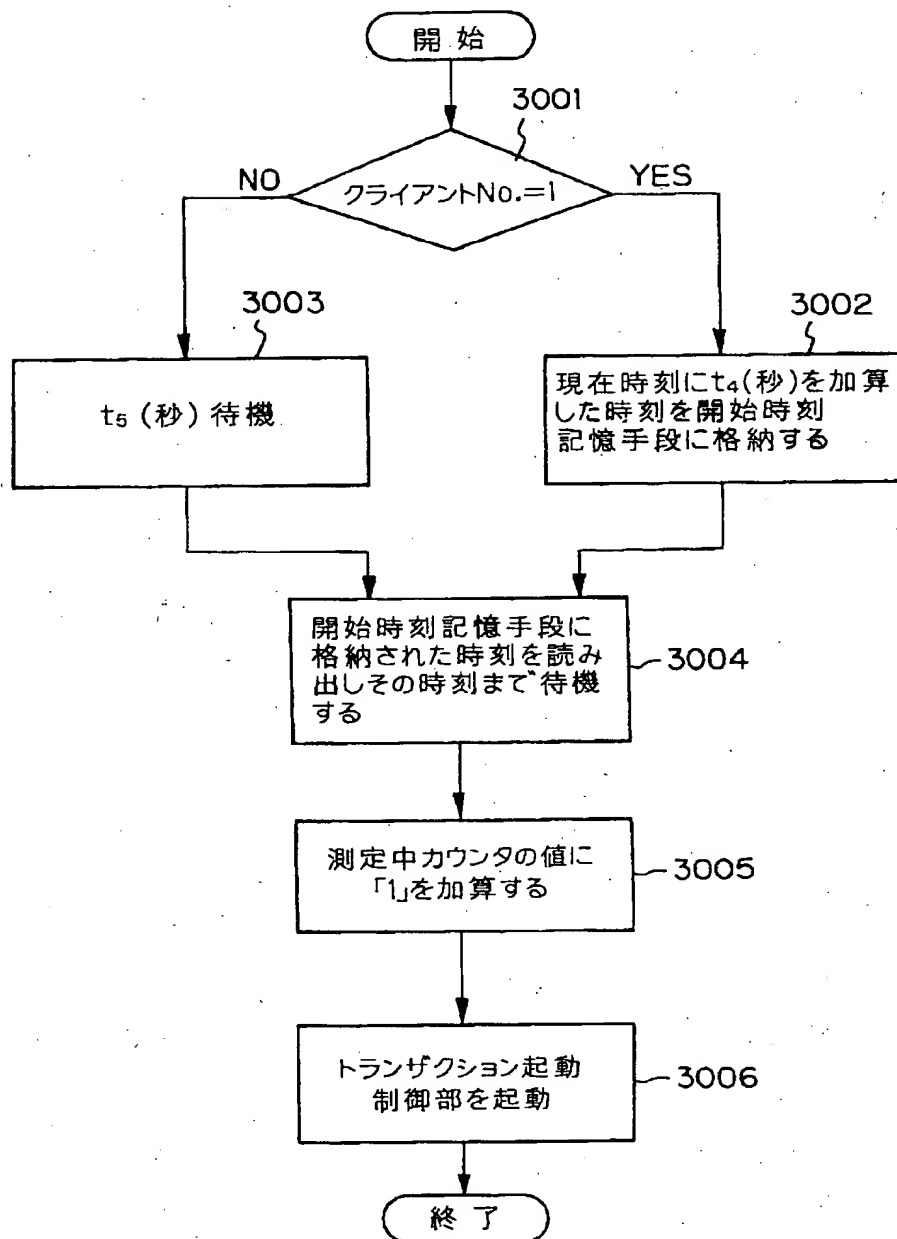
【図2】



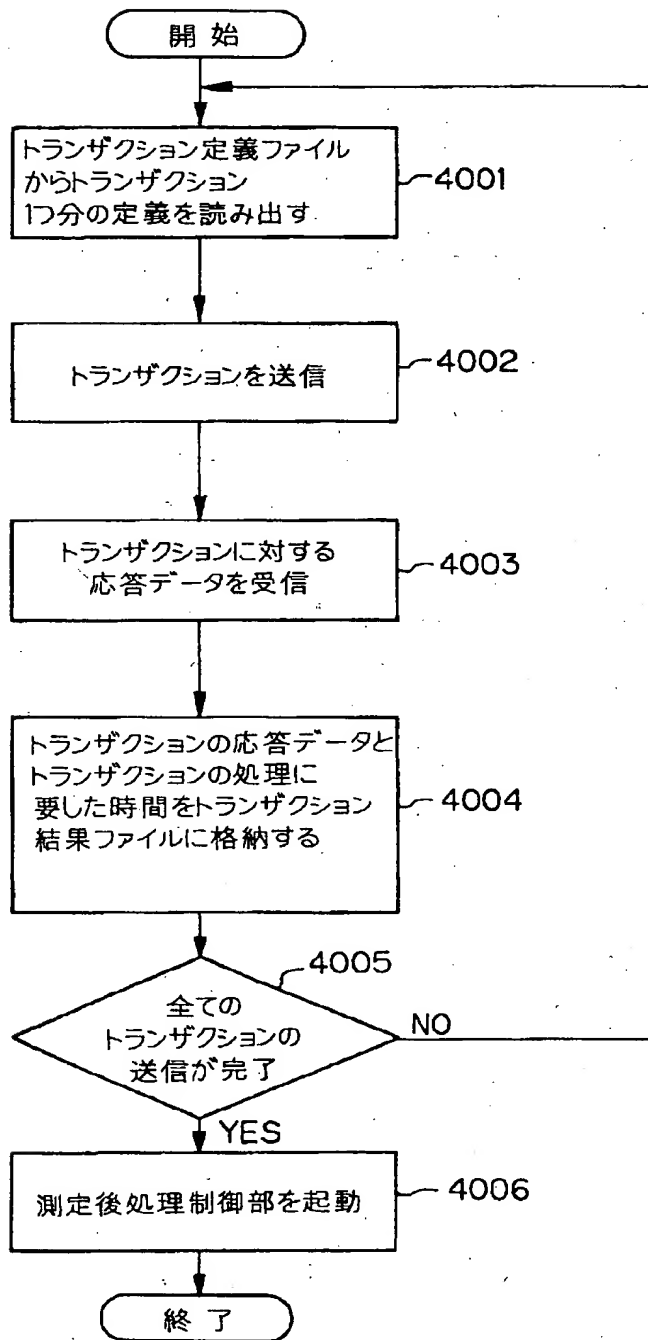
【 図3 】



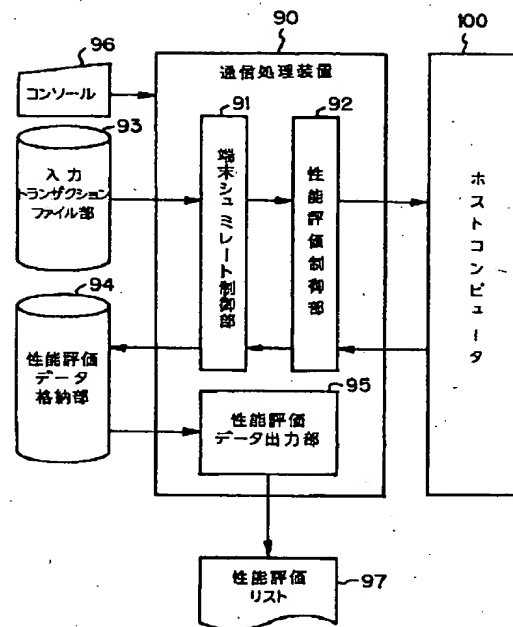
【 図4 】



【 図5 】



【 図8 】



【 図6 】

